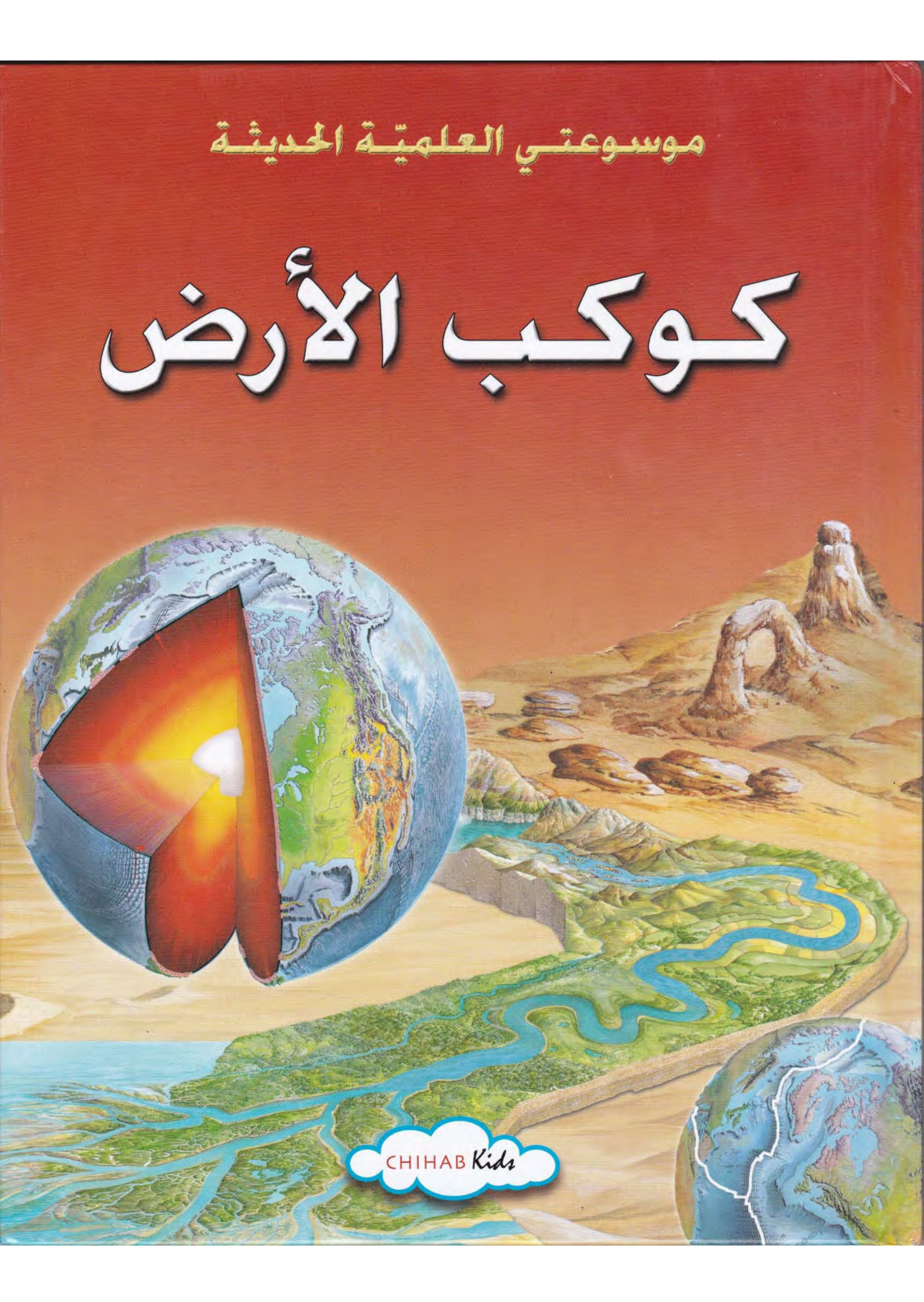
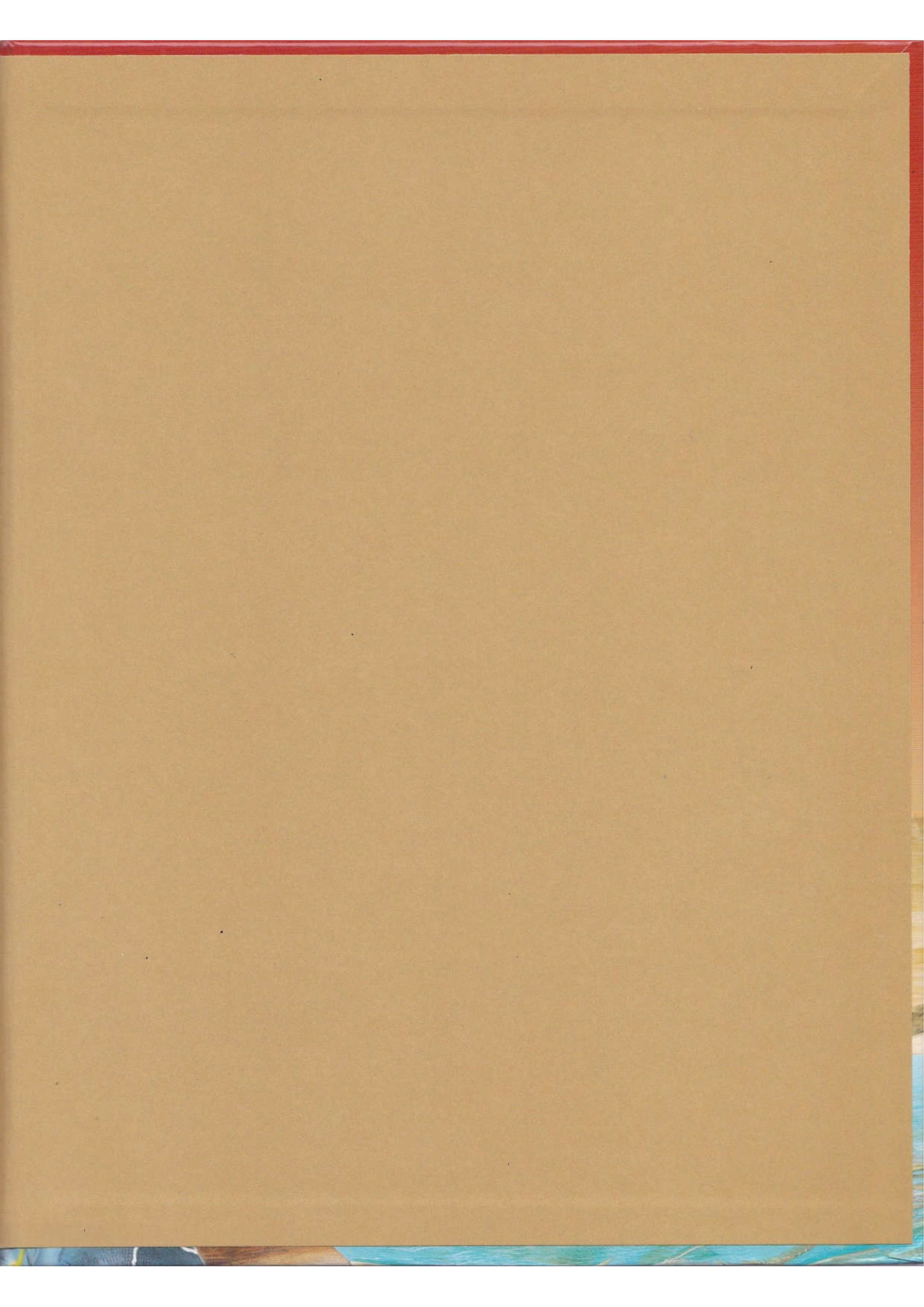
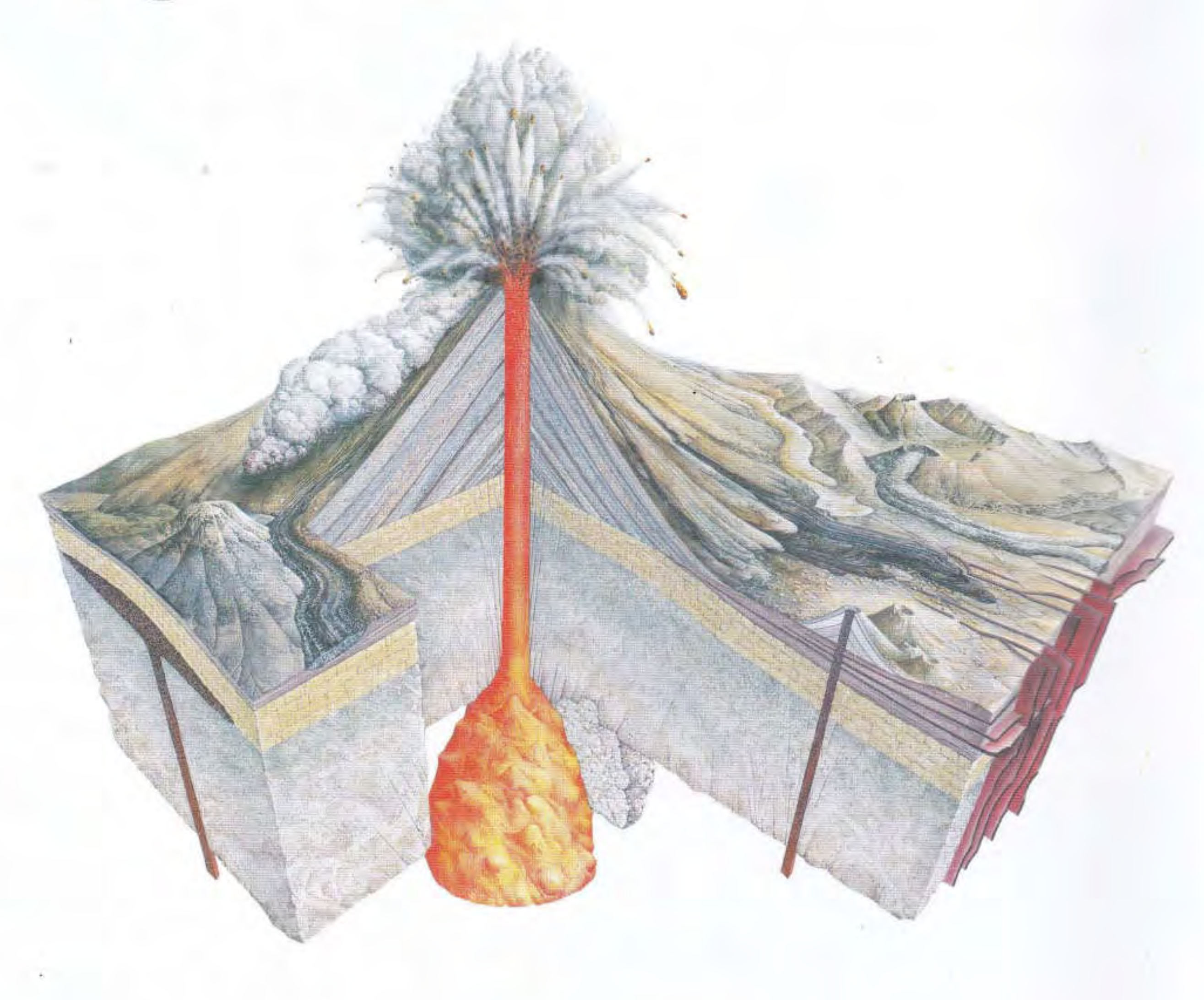

موسوعتي العلميّة الحديثة
كوكب الأرض
CHIHAB Kids

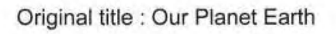


موسوعتي العلميّة الحديثة

كوكب الأرض



CHIHAB Kids



Original title : Our Planet Earth

فكرة و إنتاج : راشال كومبس، نيكولاس هاريس، ساره هاريسون، سارة هارتلي – إيماً هالبروغ، أورفس بوكس م.م.

نصّ : نيكولاس هاريس

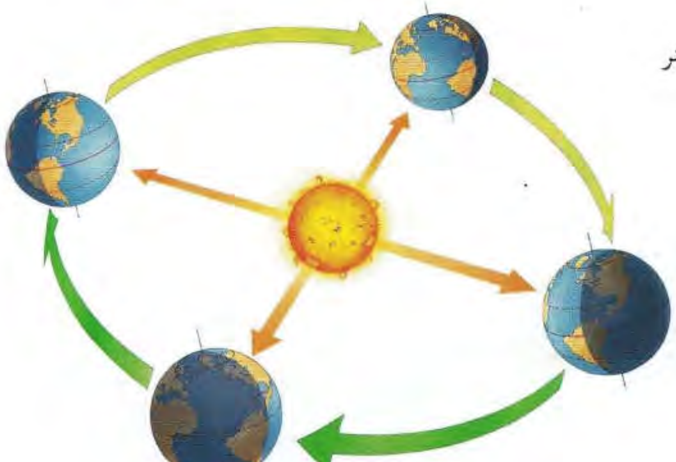
استشارة : ستيف باكر

رسوم : مايك لوي، ستيوارت كارتر
(ذي آرت آجنسي)، ساورو جيامبايو.

رسوم أخرى : قراهام أوستين، أوندرو بيكت
بيتر دونيس، بتّي فريرو – جيوليانو فورناري
راي قرينواي، يان جاكسون، نيكي بالين، إيريك روبسون، بيتر ديفيد سكوت، كولين وولف ديفيد ورايت.

ترجمة : د. عبد الجليل هويدي

مراجعة : زكريا القاضي – سليمان بورنان– أريت فايز.





10، نهج ابراهيم غرافة، باب الواد، الجزائر

البريد الإلكتروني : chihab@ chihab.com

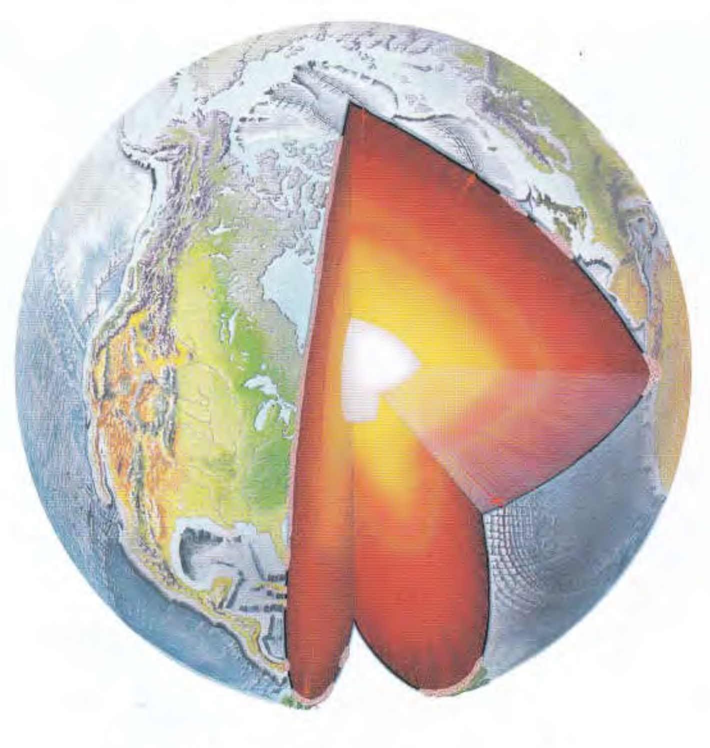
الموقع الإلكتروني : www.chihab.com

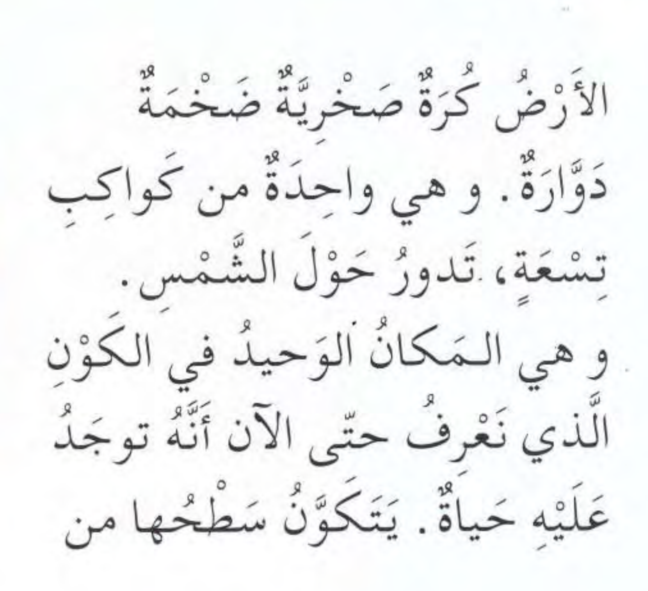
ردمك : 7 - 652 - 63 - 9961 - 978

الإيداع القانوني : 2006/1884

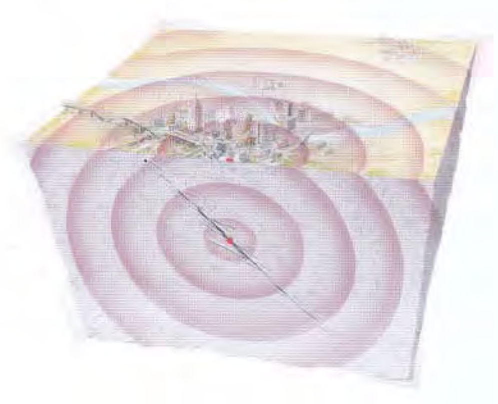
أنجز طبعه على مطابع عمار قرفي– باتنة

مقدّمة





الأَرْضُ كُرَةٌ صَخْرِيَّةٌ ضَخْمَةٌ دَوَّارَةٌ. و هي واحِدَةٌ من كَواكِبِ تِسْعَةٍ، تَدورُ حَوْلَ الشَّمْسِ. و هي المَكانُ الوَحيدُ في الكَوْنِ الَّذي نَعْرِفُ حتّى الآن أَنَّهُ توجَدُ عَلَيْهِ حَياةٌ. يَتَكَوَّنُ سَطْحُها من



المُحيطاتِ الَّتي تُغَطّي أَكْثَرَ من ثُلُثَيْها، بَيْنَما تُكَوِّنُ كُتَلٌ أَرْضِيَّةٌ تُعْرَفُ بِالجِبالِ الثُّلُثَ الباقي، و تُحيطُ بها طَبَقَةٌ من الهَواءِ تُعْرَفُ بِالغِلافِ الجَوِّيِّ.



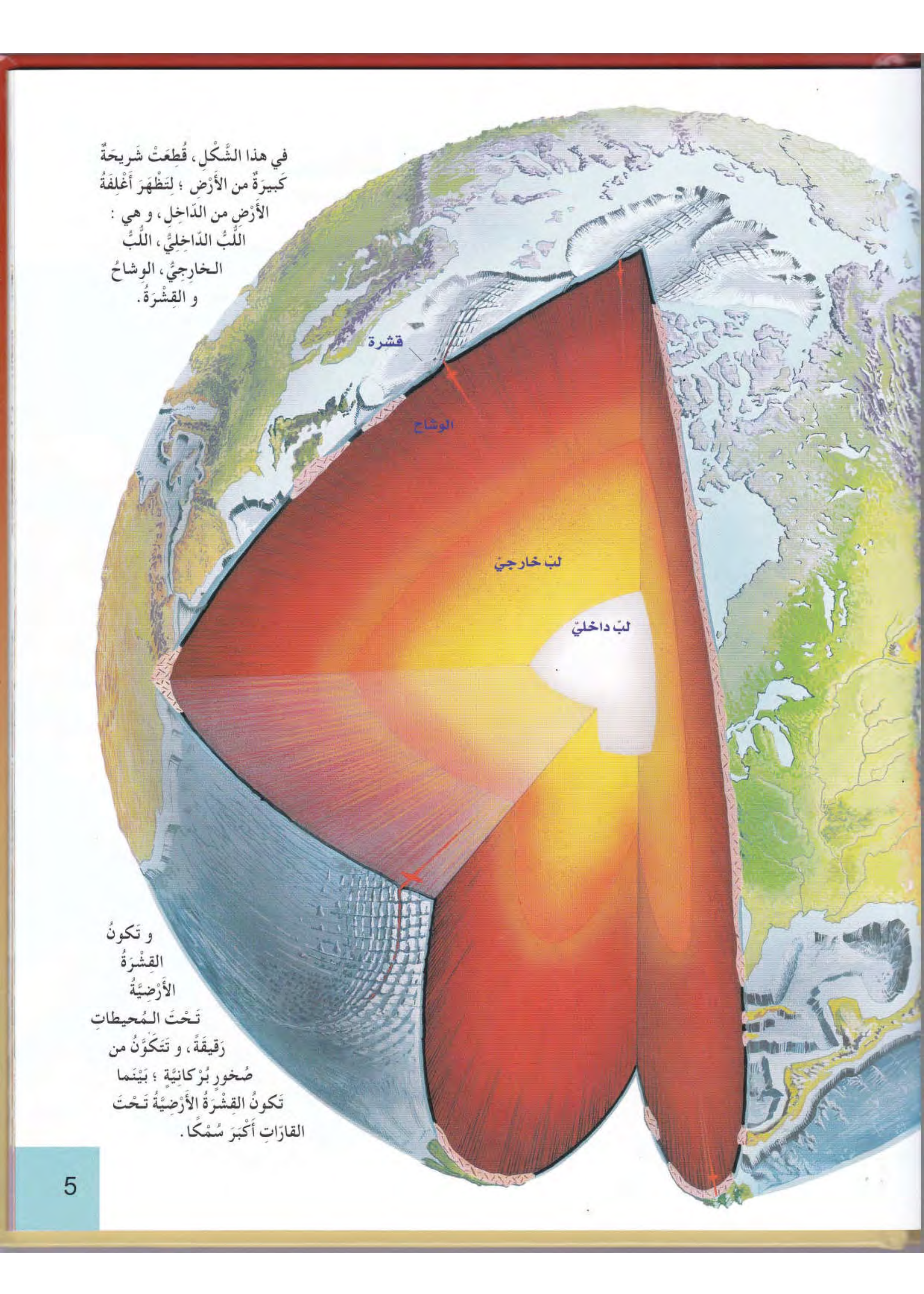
التَـرْكيبُ الدّاخِلِيُّ لِلأَرْضِ

يُغَلِّفُ الأَرْضَ من الـخارِجِ غِلافٌ صَخْرِيٌّ رَقيقٌ يُعْرَفُ بِالقِشْرَةِ، و يَليها إلى الدّاخِلِ عَدَدٌ من الأَغْلِفَةِ، تَتَمَيَّزُ بِأَنَّها شَديدَةُ السُّخونَةِ. فَالغِلافُ الَّذي يَلي القِشْرَةَ مُباشَرَةً يَكونُ صَخْرِيًّا شَديدَ السُّخونَةِ، و يُعْرَفُ بِالوِشاحِ، و هو مُنْصَهِرٌ جُزْئِيًّا. و يَلي الوِشاحَ إلى الدّاخِلِ اللُّبُّ الـخارِجِيُّ، و هو مُكَوَّنٌ من مَعْدَنٍ سائِلٍ. أما اللُّبُّ الدّاخِلِيُّ، و الَّذي يُـمَثِّلُ قَلْبَ الأَرْضِ، فَهو عِبارَةٌ عن كُرَةٍ صُلْبَةٍ من الـحَديدِ.

الصَّهارَةُ

تَصِلُ دَرَجَةُ الـحَرارَةِ في الوِشاحِ 2000 °م، و تَكونُ الصُّخورُ فيه مُنْصَهِرَةً جُزْئِيًّا، و يُطْلَقُ عَلَيْها صُهارَةٌ، حَيْثُ تَنْسابُ كَالقارِ السّاخِنِ حين يُصَبُّ فَوْقَ طَريقٍ تَـحْتَ الإِنْشاءِ. و تَضْغَطُ الصُّهارَةُ بِقُوَّةٍ من الوِشاحِ إلى أعلى أَحْيانًا، كَما تَنْدَفِعُ عَبْرَ النُّقَطِ الضَّعيفَةِ في القِشْرَةِ ؛ لِتَخْرُجَ إلى السَّطْحِ في صورَةِ بَراكينَ.





في هذا الشَّكْلِ، قُطِعَتْ شَريحَةٌ كَبيرَةٌ من الأَرْضِ ؛ لِتَظْهَرَ أَغْلِفَةُ الأَرْضِ من الدّاخِلِ، و هي : اللُّبُّ الدّاخِلِيُّ، اللُّبُّ الخارِجِيُّ، الوِشاحُ و القِشْرَةُ.

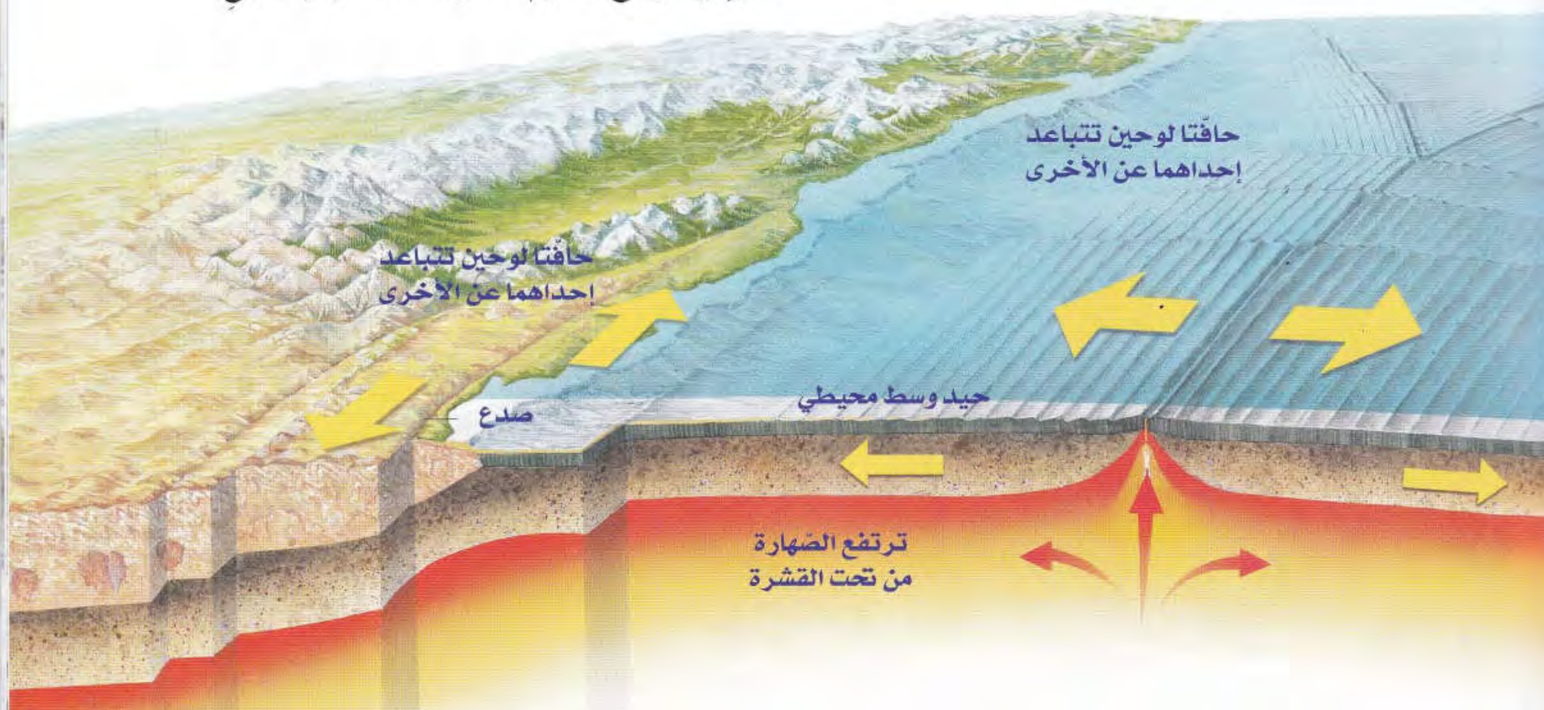
و تَكونُ القِشْرَةُ الأَرْضِيَّةُ تَحْتَ المُحيطاتِ رَقيقَةً، و تَتَكَوَّنُ من صُخورٍ بُرْكانِيَّةٍ ؛ بَيْنَما تَكونُ القِشْرَةُ الأَرْضِيَّةُ تَحْتَ القارّاتِ أَكْبَرَ سُمْكًا.

الأَلْواحُ البِنائِيَّةُ

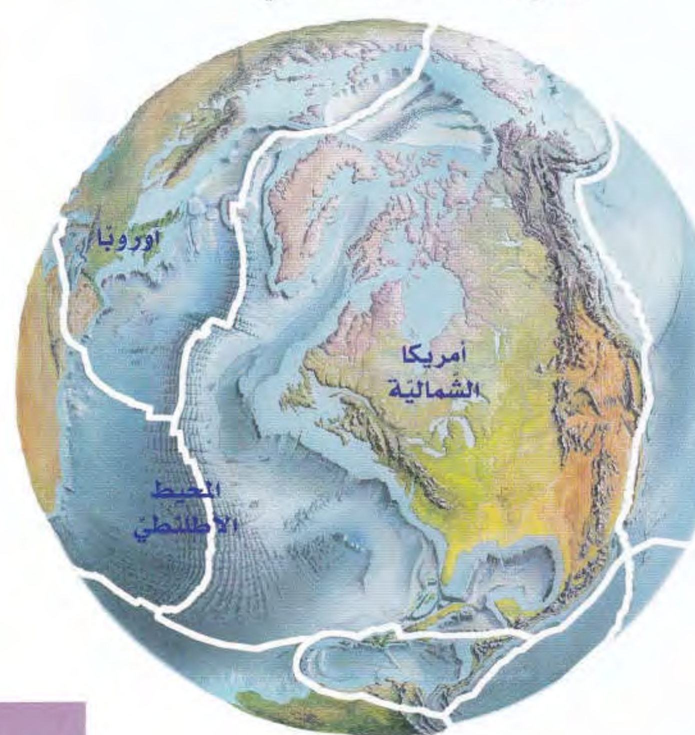


تَتَحَرَّكُ بَعْضُ الأَلْواحِ مُنْفَرِدَةً، بَيْنَما تَتَحَرَّكُ الأُخْرَى مَعًا. في بَعْضِ الأَماكِنِ يَنْزَلِقُ لَوْحٌ تَحْتَ الآخَرِ، و في أَماكِنَ أُخْرى يَتَباعَدُ اللَّوْحانِ عن بَعْضِهِما. و عِنْدَما يَتَصادَمُ لَوْحانِ تَتَكَسَّرُ الأَرْضُ بِبُطْءٍ، و تَتَكَوَّنُ سَلاسِلَ جِبالٍ.

هذا الشَّكْلُ عِبارَةٌ عن مَقْطَع مُسْتَعْرَض في القِشْرَةِ الأَرْضِيَّةِ. تُوَضِّحُ الأَسْهُمُ الصَّفْراءُ اتِّجاهَ حَرَكَةِ الأَلْواحِ.



الـخُطوطُ البَيْضاءُ على هذه الكُرَةِ الأَرْضِيَّةِ تُوَضِّحُ بَعْضَ حُدودِ الأَلْواحِ البِنائِيَّةِ. يَسيرُ أَحَدُها مِثْلَ شَقٍّ عِمْلاقٍ يَقْطَعُ وَسَطَ الـمُحيطِ الأَطْلَنْطِيِّ.



يَبْدو سَطْحُ الأَرْضِ كما لو أنّ مِنْشارًا دَوّارًا يَلْتَفُّ حَوْلَ كُرَةٍ ضَخْمَةٍ. و تَنْقَسِمُ القِشْرَةُ الأَرْضِيَّةُ إلى حَوالَي 15 قِطْعَةً مُشَرْشَرَةَ الحافَّةِ، يُطْلَقُ على كُلٍّ منها اسمُ لَوْحٍ أو صَفيحَةٍ بِنائِيَّةٍ. و تَتَحَرَّكُ هذه الأَلْواحُ بِاسْتِمْرارٍ، و لَكِنْ بِبُطْءٍ. أَحْيانًا تَلْتَحِمُ الأَلْواحُ بَعْضِها بَعْضَ الوَقْتِ، ثُمَّ يَهْتَزُّ كُلٌّ منها فَجْأَةً مُسَبِّبًا حُدوثَ الزَّلازِلِ.

البَـراكيـنُ

البُرْكانُ عِبارَةٌ عن فَتْحةٍ في القِشْرَةِ الأَرْضِيَّةِ تَنْبَثِقُ عَبْرَها الصُّهارَةُ. و الكَثيرُ من البَراكينِ يَكونُ في شَكْلِ جِبالٍ مَخروطِيَّةَ الشَّكْلِ، لها وَهْدَةٌ في قِمَّتِها (الوَهْدَةُ عِبارَةٌ عن مُنْخَفَضٍ دائِرِيٍّ مُحاطٍ بِحافَّةٍ مُرْتَفِعَةٍ نِسْبِيًّا مَوْجودٍ عادَةً على قِمَّةِ مَخْروطٍ بُرْكانِيٍّ).

و في الثَّوَراتِ البُرْكانِيَّةِ العَنيفَةِ، يَقْذِفُ البُرْكانُ بِكَمِّيّاتٍ ضَخْمَةٍ من الحِمَمِ (الصُّهارَةِ المَقْذوفَةِ) و الرَّمادِ البُرْكانِيِّ و التُّرابِ في الهَواءِ. و مع تَوالي الزَّمَنِ، تَتَجَمَّعُ طَبَقاتٌ عَديدَةٌ من الحِمَمِ و الرَّمادِ و الغُبارِ.

تَنْسابُ الصُّهارَةُ عَبْرَ الفَجَواتِ بين الطَّبَقاتِ الصَّخْرِيَّةِ لِتُكَوِّنَ فَريشَةً من صَخْرٍ بُرْكانِيٍّ.

أَنْواعُ البَـراكينِ

يَقْذِفُ البُرْكانُ النَّشِطُ بِالحِمَمِ و الرَّمادِ البُرْكانِيِّ و التُّرابِ على فَتَراتٍ مُتلاحِقَةٍ. و عِنْدَما لا يَنْشُطُ البُرْكانُ لِعِدَّةِ سَنَواتٍ، يُطْلَقُ عَلَيْهِ اسْمَ بُرْكانٍ مُسْتَكِينٍ أو نائِم. و لَكِنَّ هذا البُرْكانَ قَدْ يَنْشَطُ مَرَّةً ثانِيَةً في وَقْتٍ ما في المُسْتَقْبَلِ. و عِنْدَما يَتَوَقَّفُ البُرْكانُ عن الثَّوَرانِ كُلِّيَّةً، يُطْلَقُ عَلَيْهِ اسْمُ بُرْكانٍ خامِدٍ. و قَدْ تَتَفَجَّرُ بَعْضُ البَراكينِ، و تَقْذِفُ بِحِمَمٍ ساخِنَةٍ لِدَرَجَةِ الاحْمِرارِ، و غازاتٍ في انْفِجاراتٍ مُلْفِتَةٍ لِلنَّظَرِ، بَيْنَما في كَثيرٍ من البَراكينِ الأُخْرى فَإِنَّ الحِمَمَ تَنْسابُ بِلُطْفٍ مِثْلَ الشَّرابِ المُغَلّى.



قَدْ تَصْعَدُ الصَّهارَةُ عَبْرَ القِشْرَةِ الأَرْضِيَّةِ و تَبْرُدُ لِتُكَوِّنَ صَخْرًا صُلْبًا تَحْتَ السَّطْحِ.



الـزّلازِلُ

الزِّلْزالُ هو اهْتِزازُ أو ارْتِجافُ الأَرْضِ. و هو يَنْشَأُ عن الحَرَكَةِ المُفاجِئَةِ لِصُخورِ القِشْرَةِ الأَرْضِيَّةِ، و الَّتي تَحْدثُ عِنْدَما تَنْزَلِقُ حافَّةُ لَوْحٍ بِنائِيٍّ (انْظُرْ الصَّفْحَة 6)

تَحْتَ أَو أمامَ لَوْحٍ بِنائِيٍّ آخَر. و قَدْ يُطَوِّقُ اللَّوْحانِ أَحَدُهُما الآخَرَ لِبَعْضِ الوَقْتِ، قَبْلَ أن يَزيدَ الضَّغْطُ بِدَرَجَةٍ كَبيرَةٍ، و تَتَصَدَّعَ الصُّخورُ و تَتَباعَدُ بَعْضُها البَعْض.



الدَّمارُ النّاجِمُ عن الزِّلْزالِ

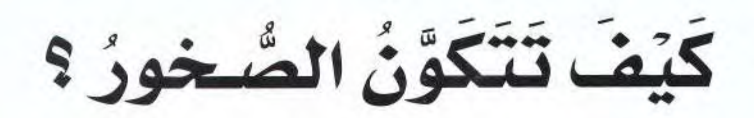
تَتَسَبَّبُ الزَّلازِلُ في إزْهاقِ أَرْواحِ الكَثيرِ من الأَحْياءِ في البُلْدانِ و المُدُنِ الَّتي تَحْدُثُ فيها. كما يَتَسَبَّبُ اهْتِزازُ الأَرْضِ العَنيفُ و المُفاجِئُ في انْهِيارِ المَباني و الجُسورِ. و تَقَصُّفِ الأنابيبِ و تَحَطُّمِ الكابْلاتِ الكَهْرَبائِيَّةِ. كما تَتَسَبَّبُ الحَرائِقُ و الفَيضاناتُ في كَثيرٍ من الدَّمارِ.

المَوْجاتُ الزِّلْزالِيَّةُ

يُسَمّى المَكانُ الَّذي تَتَصَدَّعُ عِنْدَهُ الصُّخورُ بِبُؤْرَةِ الزِّلْزالِ. و تَنْتَقِلُ المَوْجاتُ الزِّلْزالِيَّةُ في كُلِّ الاتِّجاهاتِ. و تَهْتَزُّ الأَرْضُ قَليلاً في حالَةِ الزَّلازِلِ البَسيطَةِ، بَيْنَما تَهْتَزُّ الأَرْضُ بِعُنْفٍ، و لِعِدَّةِ دَقائِقَ، في حالَةِ الزَّلازِلِ الكَبيرَةِ.

التّسونامي (العاصِفَةُ البَحْرِيَّةُ الزِّلْزالِيَّةُ)

يَحْدُثُ التّسونامي بِسَبَبِ زِلزالٍ في طَبَقَةِ قاعِ البَحْرِ. و تَنْشَأُ عن الانْزِلاقِ المُفاجِئِ سِلْسِلَةٌ من الأَمْواجِ السَّريعَةِ. و عِنْدَما تَصِلُ تِلْكَ الأَمْواجُ إلى المِياهِ السّاحِلِيَّةِ، فَإنَّها تَتَلاحَقُ و تَتَجَمَّعُ ؛ لِتَصِلَ إلى ارْتِفاعاتٍ ضَخْمَةٍ.



كَيْفَ تَتَكَوَّنُ الصُّـخورُ ؟

الصُّخورُ هي الـمَوادُّ الصُّلْبَةُ الَّتي تُكَوِّنُ القِشْرَةَ الأَرْضِيَّةَ، و توجَدُ تَـحْتَ التُّرْبَةِ، و في أَعْماقِ الـمُحيطاتِ. كَما يُـمْكِنُكَ أن تَراها في الـجُروفِ على امْتِدادِ شَاطِىءِ البَحْرِ. و تَتَكَوَّنُ الصُّخورُ نَفْسُها من خَليطٍ صَلْبٍ من الـمَعادِنِ.

تنقل الأنهار
الرّواسب بعيدا

كسرات صخريّة
نقلتها الرّياح بعيدا

بركان يقذف
حمما

طبقات صخور
رسوبيّة

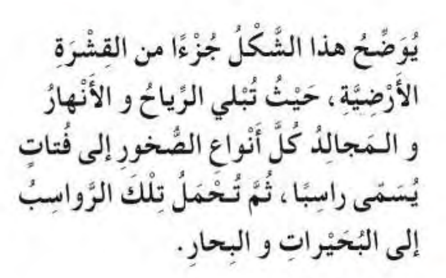
صخور
متحوّلة

صهارة
صاعدة

عِنْدَما تُسخِنُ الصُّهارَةُ الصَّاعِدَةُ الصُّخورَ الـمُجاوِرَةَ لها، فإنَّها تَـحْتَرِقُ و تتحَوَّلُ إلى صُخورٍ مُتحوِّلَةٍ. و قَدْ تُنتِجُ الـحَرَكاتُ الأَرْضِيَّةُ (انْظُرِ الصَّفْحة 7) صُخوراً مُتحوِّلَةً أيْضاً بِكَبْسِ و عَصْرِ تِلْكَ الصُّخورِ.

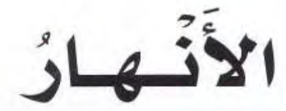
أَنْواعُ الصُّخورِ

تُقَسَّمُ الصُّخورُ إلى ثَلاثِ مَجْمُوعاتٍ : أُولاها الصُّخورُ النّارِيَّةُ مِثْلُ الغْرانيتِ و البازَلْتِ، و تَنْتُجُ من تَبَرُّدِ الصُّهارَةِ (انْظُر الصَّفْحَة 8)، و ثانِيَتُها الصُّخورُ الرُّسوبِيَّةُ مِثْلُ الحَجَرِ الرَّمْلِيِّ و الحَجَرِ الجيرِيِّ، و هي تَتَكَوَّنُ من الرَّمْلِ و الطِّينِ، بِالإِضافَةِ إلى كَسْراتٍ صَخْرِيَّةٍ أُخْرَى أو بَقايا الكائِناتِ الحَيَّةِ. أمّا الصُّخورُ المُتَحَوِّلَةُ مِثْلُ الرُّخام و الأَرْدُوازِ، فَتَتَكَوَّنُ عِنْدَما يَتَغَيَّرُ أَيُّ نَوْعٍ من الصُّخورِ بِالحَرارَةِ الشَّديدَةِ و الضَّغْطِ تَحْتَ سَطْحِ الأَرْضِ.



يُوَضِّحُ هذا الشَّكْلُ جُزْءًا من القِشْرَةِ الأَرْضِيَّةِ، حَيْثُ تُبْلي الرِّياحُ و الأَنْهارُ و المَجالِدُ كُلَّ أَنْواعِ الصُّخورِ إلى فُتاتٍ يُسَمّى راسِبًا، ثُمَّ تَحْمِلُ تِلْكَ الرَّواسِبُ إلى البُحَيْراتِ و البِحارِ.

تُنْقَلُ كَثيرٌ من الرَّواسِبِ إلى البَحْرِ. و كُلَّما تَجَمَّعَ مَزيدٌ من الطَّبَقاتِ فَوْقَ بَعْضِها البَعْضِ، عَمِلَ ضَغْطُ وَزْنِها على كَبْسِ الحُبَيْباتِ و الفُتاتِ الصَّخْرِيِّ، لِتَتَكَوَّنَ الصُّخورُ في النِّهايَةِ. و عَبْرَ مَلايينِ السِّنين، عَمِلَتِ الحَرَكاتُ الأَرْضِيَّةُ على رَفْعِ طَبَقاتِ الصُّخورِ الرُّسوبِيَّةِ إلى سَطْحِ الأَرْضِ.



الأَنْـهـارُ

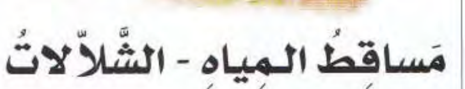
الأَنْهارُ عِبارَةٌ عن مَجارٍ مائِيَّةٍ طَبيعِيَّةٍ، تَـحْمِلُ مِياهَ الأَمْطارِ أو الثَّلْجَ الـمُذابَ و الـجَليدَ إلى مَصَبَّاتِها في الأَراضي الـمُنْخَفِضَةِ و البُحَيْراتِ و البِحارِ. و تَعْمَلُ الـمِياهُ الـجارِيَةُ على حَتِّ الصُّخورِ في عَمَلِيَّةٍ تُسَمّى التَّعْرِيَةُ !

جنادل

بحيرة قوسية أو هلالية

منعطفات

يَغْطِسُ نَهْرُ زَمْبيزي 128 مِتْرًا في شَلّالاتِ فيكْتوريا في جَنوبِ إفْريقيا.



مَساقِطُ الـمِياهِ - الشَّلّالاتُ

تَتَكَوَّنُ مَساقِطُ الـمِياهِ عِنْدَما يَنْسابُ نَهْرٌ فَوْقَ جُرْفٍ، أو حَيْثُ تَكونُ الصُّخورُ في طَبَقاتِها سَهْلَةَ التَّجْوِيَةِ. و تَسْقُطُ الـمِياهُ فَوْقَ حافَّةٍ من صَخْرٍ صُلْبٍ.

يَنْسابُ النَّهْرُ أَكْثَرَ بُطْئًا في الـمَناطِقِ الـمُنْخَفِضَةِ. و هو يَتَّسِعُ كَغَيْرِهِ من الأَنْهارِ الصَّغيرةِ، و الَّتي تُسَمّى الرَّوافِدَ، و تَتَّصِلُ به و يَنْسابُ النَّهْرُ في مُنْحَنياتٍ ضَخْمَةٍ تُسَمّى الـمُنْعَطَفاتِ فَوْقَ الأَراضي الـمُسْتَوِيَةِ.



يَبْدَأُ النَّهْرُ كَيُنْبُوعٍ (اليُنْبوعُ هو مَكانٌ يَنْبَثِقُ منه الماءُ الأرْضيّ طبيعيًا من بَيْنِ الصُّخورِ أو التُّرْبَةِ، و يَسيلُ على سَطْحِ الأَرْضِ أو يَتَجَمَّعُ في جِسْمٍ من الماءِ السَّطْحِيِّ كَبُحَيْرَةٍ أو نَهْرٍ) . كما قَدْ يَبْدَأُ النَّهْرُ من تَجَمُّعِ ماءِ المَطَرِ السَّاقِطِ على الأَراضي المُبَلَّلَةِ، أو من الماءِ النّاتِجِ من ذَوَبانِ الجَليدِ . و يُسَمّى النَّهْرُ قُرْبَ مَنْبَعِهِ بالغَديرِ أو جَدْوَلِ الماءِ، و يَكونُ سَريعَ الانْسِيابِ، و تَعْمَلُ مِياهُهُ على غَسْلِ و إزالَةِ التُّرْبَةِ و الطّينِ من على قاعِهِ، و لِهذا تَكونُ الطَّبَقَةُ المُكَوِّنَةُ لِهذا القاعِ عِبارَةً عن صَخْرٍ مَكْشوفٍ غيرِ مُغَطّى بِشَيْءٍ .

الخِلْجانُ النَّهْرِيَّةُ

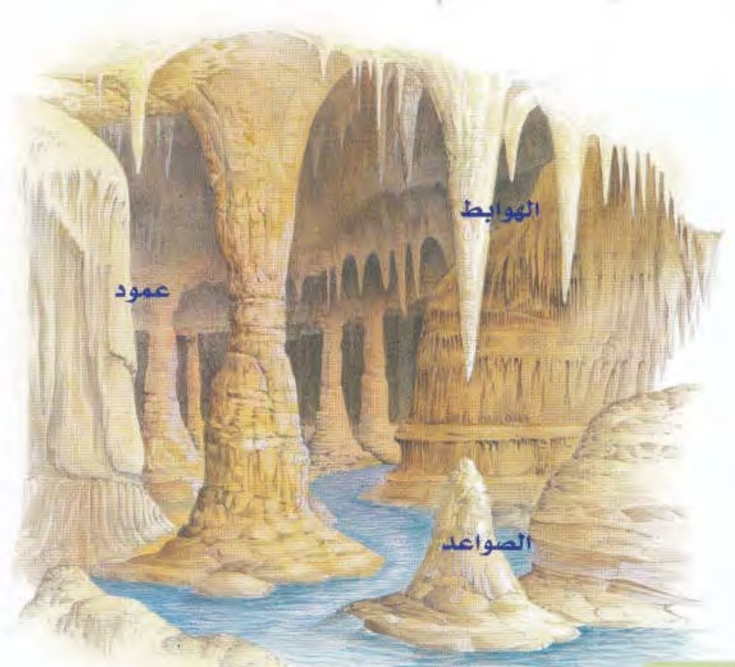
يَنْشَأُ الخَليجُ النَّهْرِيُّ عِنْدَما يَلْتَقي نَهْرٌ بالبَحْرِ كَمَجْرًى واحِدٍ، و يَكونُ مُتَّسِعًا . و هنا تَخْتَلِطُ المِياهُ العَذْبَةُ من النَّهْرِ مع المِياهِ المالِحَةِ من البَحْرِ، و تَرْتَفِعُ و تَنْخَفِضُ مع عَمَلِيّاتِ المَدِّ و الجَزْرِ .

في النِّهايَةِ، يَدْخُلُ النَّهْرُ إلى البَحْرِ عِنْدَ مَصَبِّهِ . و قَدْ يَتَفَرَّعُ إلى عَدَدٍ من الفُروعِ لِيُكَوِّنَ دِلْتا .

الـكُـهـوفُ

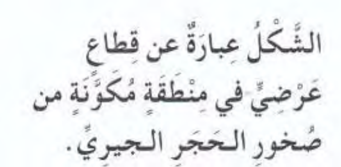
تَتَكَوَّنُ الكُهوفُ عِنْدَما تعْمَلُ الـمِياهُ الَّتي تَنْسابُ تَـحْتَ السَّطْحِ على تَفْتيتِ الصُّخورِ. كَما يُـمْكِنُ أن تَتَكَوَّنَ عِنْدَ خَطِّ الشّاطِىءِ، عِنْدَما تَصْطَدِمُ الأَمْواجُ بِالـجُروفِ الشّاطِئِيَّةِ. و تَتَكَوَّنُ كُهوفُ الـحَجَرِ الـجِيرِيِّ من سِلْسِلَةٍ من الغُرَفِ الَّتي يَتَّصِلُ بَعْضُها بِبَعْضٍ بِأَنْفاقٍ و تَهْوِيّاتٍ. و قَدْ يُكَوِّنُ بَعْضُها بُحَيْراتٍ.





الهَوابِطُ وَ الصَّواعِدُ

عِنْدَما يَتَساقَطُ الـماءُ مِن سَقْفِ الكَهْفِ في صُورَةِ نِقاطٍ، فَإِنَّ الـحَجَرَ الـجيريَّ الـمُذابَ فيه يَتَصَلَّبُ بِبُطْءٍ شَديدٍ ؛ لِيُكَوِّنَ هَوابِطَ تُشْبِهُ جَبَلَ الـجَليدِ. أَمّا الصَّواعِدُ فَإِنَّها تَنْمو من أَرْضِيَّةِ الكَهْفِ حَيْثُ تَتَساقَطُ نِقاطُ الـماءِ. و أَحْيانًا ما تَتَّصِلُ الهَوابِطُ بِالصَّواعِدِ لِتُكَوِّنَ أَعْمِدَةً من الصُّخورِ.


الشَّكْلُ عِبارَةٌ عن قِطاعٍ عَرْضِيٍّ في مِنْطَقَةٍ مُكَوَّنَةٍ من صُخورِ الحَجَرِ الجيرِيِّ.

كُهوفُ الحَجَرِ الجيرِيِّ

يَبْدو الحَجَرُ الجيرِيُّ كَما لو كانَ صَخْرًا صُلْبًا، إلاّ أَنَّهُ يَحْتوي على مَلايينِ الشُّقوقِ و الَّتي يَنْشُعُ الماءُ خِلالَها. و خِلالَ سَنَواتٍ عَديدَةٍ يُفَتِّتُ الماءُ الصُّخورَ مُوَسِّعًا الشُّقوقَ و مُكَوِّنًا الكُهوفَ في النِّهايَةِ.

أرضية من الحجر الجيري

ممر بين جبلين

أعمدة

بحيرة تحت السطح

صخر متساقط

مجرى مائي تحت السطح

مَجْرًى مائِيٌّ يَنْسابُ تَحْتَ السَّطْحِ عَبْرَ كَهْفٍ. و في يَوْمٍ ما قَدْ يَنْصَرِفُ الماءُ إلى السَّطْحِ.



الـمَجـالِـدُ أو الـثَّلاّجاتُ

الـمَجْلَدَةُ أو الثَّلاّجَةُ هي كُتْلَةٌ من الـجَليدِ تَتَحَرَّكُ بِبُطْءٍ في اتِّـجاهِ الـمُنْحَدَرِ، و تَتَكَوَّنُ من طَبَقاتٍ من الثَّلْجِ. و عِنْدَ بِناءِ الطَّبَقاتِ، يَتَحَوَّلُ الثَّلْجُ إلى جَليدٍ، و يُصْبِحُ سَميكًا جِدًّا و ثَقيلاً، حَيْثُ يَبْدَأُ في التَّحَرُّكِ.

ركام جليديّ ناتج
عن التقاء مجلدتين

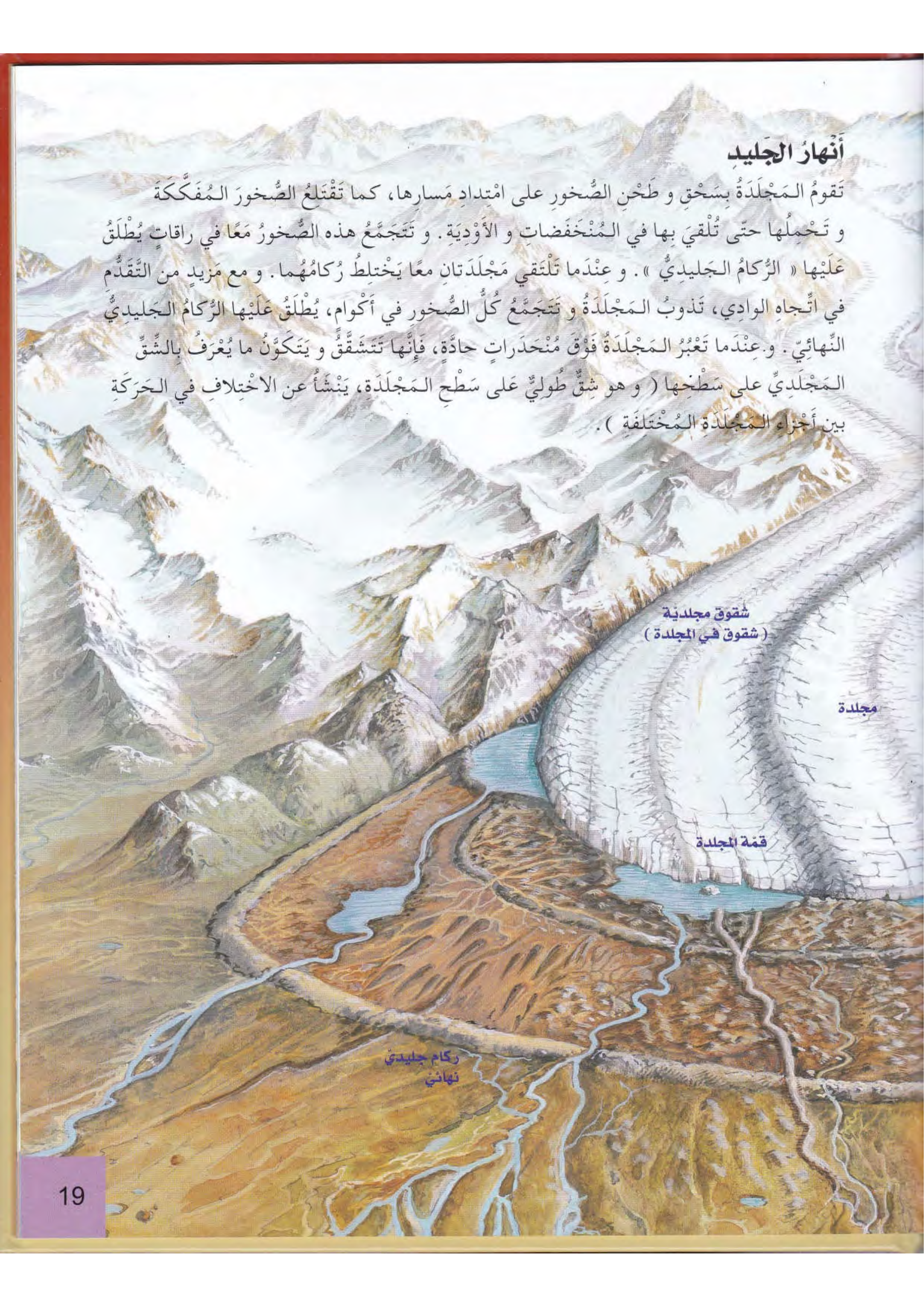
فناء دائريّ (سرك)
(تجويف تبدأ فيه
المجالد)

ركام جليديّ
نهائي

مجار مائية
ناشئة عن
ذوبان الجليد

أَنْهارُ الجَليدِ

تَقومُ المَجْلَدَةُ بِسَحْقِ و طَحْنِ الصُّخورِ على امْتِدادِ مَسارِها، كما تَقْتَلِعُ الصُّخورَ المُفَكَّكَةَ و تَحْمِلُها حتّى تُلْقيَ بِها في المُنْخَفَضاتِ و الأَوْدِيَةِ. و تَتَجَمَّعُ هذه الصُّخورُ مَعًا في راقاتٍ يُطْلَقُ عَلَيْها « الرُّكامُ الجَليدِيُّ ». و عِنْدَما تَلْتَقي مَجْلَدَتانِ معًا يَخْتَلِطُ رُكامُهُما. و مع مَزيدٍ من التَّقَدُّمِ في اتِّجاهِ الوادِي، تَذوبُ المَجْلَدَةُ و تَتَجَمَّعُ كُلُّ الصُّخورِ في أَكْوام، يُطْلَقُ عَلَيْها الرُّكامُ الجَليدِيُّ النِّهائِيّ. و عِنْدَما تَعْبُرُ المَجْلَدَةُ فَوْقَ مُنْحَدَراتٍ حادَّةٍ، فَإِنَّها تَتَشَقَّقُ و يَتَكَوَّنُ ما يُعْرَفُ بِالشِّقِّ المَجْلَدِيِّ على سَطْحِها (و هو شِقٌّ طُولِيٌّ عَلى سَطْحِ المَجْلَدَة، يَنْشَأُ عن الاخْتِلافِ في الحَرَكَةِ بين أَجْزاءِ المَجْلَدَةِ المُخْتَلِفَةِ).



الصَّحاري



تَكونُ لِبَعْضِ سَلاسِلِ الجبالِ الصَّحْراوِيَّةِ قِمَمٌ مُسْتَوِيَةٌ، و يُطْلَقُ عَلَيْها رَبْوَةٌ أو نَضْدٌ.

توجَدُ الصَّحاري في المناطِقِ التي يَنْدُرُ فيها سُقوطُ المَطَرِ. و باسْتِثْناءِ الواحاتِ و البُقَعِ الخِصْبَةِ في الصَّحْراءِ، فَإِنَّهُ يَنْدُرُ وُجودُ أيِّ أَثَرٍ لِلْحَياةِ. و يَعْتَقِدُ كَثيرٌ من النّاسِ أنَّ الصَّحْراءَ عِبارَةٌ عن مَناطِقَ شاسِعَةٍ من الرِّمالِ، و لَكِنَّ الحَقيقَةَ أنَّ حَوالَي خُمُسِ الصَّحاري الحارَّةِ في العالَمِ فَقَطْ تَكونُ رَمْلِيَّةً. و يَكونُ مُعْظَمُها عِبارَةً عن صُخورٍ مَكْشوفَةٍ و جُرولٍ (و هو تَجَمُّعٌ غَيْرُ مُتَصَلِّدٍ من الفُتاتِ الصَّخْرِيِّ المُدَوَّرِ الشَّكْلِ). كما أنَّ القارَّةَ القُطْبِيَّةَ الجَنوبِيَّةَ (الأَنْتارْكْتيكا) هي عِبارَةٌ عن صَحْراءَ يَتَساقَطُ عليها القَليلُ من الثَّلْجِ باسْتِمْرارٍ.


تهبُّ في الصَّحاري رياحٌ شديدةٌ، تعصفُ بحُبيْبات الرِّمال النّاعمة و تضْربُ بها الصُّخور، فتتكوَّنُ أشْكالٌ عجيبةٌ. و قدْ ترى في بعْض المَناظر الصَّحْراويَّة أقْواسًا صَحْراويَّةً. و تتكوَّنُ الموائدُ الصَّحْراويَّةُ عِنْدما تضْربُ الرِّياحُ المُحمَّلةُ بالرِّمال كُتْلةً كبيرةً من الصُّخور الصُّلْبة و المُسْتديرة عند قاعدتها فتتْرُكُ لها رقبةً ضيِّقةً.
ربوة أو نضد
صخور تكوّن
مائدة صحراويّة
عِنْدما تحْدُثُ عاصفةٌ مَطريَّةٌ، تقومُ المياهُ سَريعةُ الجَرَيان بنحْت الصُّخور لتُكوِّنَ مضايقَ جوانبُها شديدةُ الانْحدار، يُطْلَقُ عليْها أوْديةٌ.
مسطّح ملحي
عِنْدما تهُبُّ الرِّياحُ في اتِّجاهٍ ثابتٍ، فإنَّها تعْملُ على تجْميع الرِّمال لتُكوِّنَ كُثْبانًا رمْليَّةً هلاليَّةَ الشَّكْل يُطْلَقُ عليْها برخاناتٌ.
واحة
كُثْبانٌ رمْليّة
برخانات (كثبان
رمليّة هلاليّة)

الـمِـيـاهُ

تَـحْتَوي الـمُحيطاتُ على حَوالَي 97 % من مِياهِ العَالَم. و يَحْمِلُ الهَواءُ بَعْضَ الـمِياهِ في هَيْئَةِ سُحُبٍ، فيَسْقُطُ على الأَرْضِ كَأَمْطارٍ أو ثُلوجٍ.
ثُمَّ تَـحْمِلُهُ الأَنْهارُ إلى الـمُحيطاتِ مَرَّةً ثانِيَةً. و هذا يَحْدُثُ باسْتِمْرارٍ في كُلِّ أَنْحاءِ العالَم، و يُطْلَقُ عَلَيْهِ اسْمُ الدَّوْرَةِ الـمائِيَّةِ.

التَّبْخيرُ و التَّكْثيفُ

عِنْدَما تُسَخِّنُ الشَّمْسُ مِياهَ الـمُحيطاتِ و الأَنْهارِ و البُحَيْراتِ، فَإِنَّها تَتَبَخَّرُ، و تَتَحَوَّلُ إلى غازٍ غَيْرِ مَرْئِيٍّ، يُطْلَقُ عَلَيْهِ بُخارُ الـماءِ، يَرْتَفِعُ في الهَواءِ و تَـحْمِلُهُ الرِّياحُ. و كُلَّما صَعِدَ الهَواءُ لِأَعْلى يَبْرُدُ بُخارُ الـماءِ، و يَبْدَأُ في التَّكَثُّفِ (يَتَحَوَّلُ إلى سائِلٍ) حَوْلَ حُبَيْباتٍ دَقيقَةِ الـحَجْمِ من الرَّمادِ. و تَتَجَمَّعُ مَلايينٌ من نِقاطِ الـماءِ معًا لِتُكَوِّنَ السَّحابَ.



الدَّوْرَةُ المائِيَّةُ

الماءُ المُتَبَخِّرُ من المُحيطاتِ قَدْ يُحْمَلُ كَبُخارِ ماءٍ فَوْقَ سَطْحِ الأَرْضِ. و عِنْدَما يتَصاعَدُ لأَعْلَى فإنَّهُ يَتَكَثَّفُ و يَتَساقَطُ كَثَلْجٍ أو مَطَرٍ. و تَحْمِلُ الأَنْهارُ الماءَ على سَطْحِ الأَرْضِ، ثُمَّ تَعودُ بِهِ إلى المُحيطاتِ لِتَبْدَأَ الدَّوْرَةَ من جَديدٍ.

الـطَّقْسُ و الـسُّحُبُ

الطَّقْسُ كَلِمَةٌ تُسْتَخْدَمُ في وَصْفِ الَّذي يَحْدُثُ في الهَواءِ من مَطَرٍ أو ثَلْجٍ، حارٍّ أو بارِدٍ، ساكِنٍ أو بهِ رِياحٌ. و تَكونُ حَرارَةُ الشَّمْسِ حَيَوِيَّةً لِطَقْسِنا، فَبَعْضُ الـمَناطِقِ تَكونُ أَدْفَأَ من غَيْرِها ؛ حَيْثُ يَتَصاعَدُ الهَواءُ السّاخِنُ لِأَعْلى، بَيْنَما يَهْبِطُ الهَواءُ السّاخِنُ لِلأَسْفَلِ و يَحُلُّ مَحَلَّهُ، و تَنْتُجُ الرِّياحُ. و عِنْدَما يَتَحَرَّكُ الهَواءُ، فَإِنَّهُ يَحْمِلُ بُخارَ الـماءِ من مِنْطَقَةٍ لِأُخْرى (انْظُرْ صَفْحَتَي 22 و 23).

تَتَكَوَّنُ السُّحُبُ على ارْتِفاعاتٍ مُخْتَلِفَةٍ فَوْقَ سَطْحِ الأَرْضِ، و تَأْخُذُ أَشْكالاً مُخْتَلِفَةً ؛ فَقَدْ تُشْبِهُ القَشَّ أو الهَشِيمَ أو تُشْبِهُ الزَّغَبَ أو الوَبَرَ أو تَكونَ مُسْتَوِيَةً.

ذيول أفراس (سحاب رقيق مرتفع جدًا)

سماحيق (المفرد سمحاق) أي سحاب مرتفع

رهل (سحاب على هيئة جلد النمر)

خسيف (سحاب)

رباب (سحاب متوسط الارتفاع)

ركام عال

ستارتوكومولوس

رهل (سحاب الخريف)

ركام

سحاب

السُّحُبُ في صُورَةٍ مُقَرَّبَةٍ

تَتَكَوَّنُ السُّحُبُ من مَلايينِ قَطَراتِ الماءِ الدَّقيقَةِ أو حُبَيْباتِ الجَليدِ. و عِنْدَما يَتَكَثَّفُ بُخارُ الماءِ المَوْجودِ في الهَواءِ، تَتَكَوَّنُ قَطَراتٌ من الماءِ حَوْلَ حُبَيْباتِ الرَّمادِ (انْظُرْ الصَّفْحَة 22).
و عِنْدَما تَنْخَفِضُ دَرَجَةُ الحَرارَةِ تَحْتَ دَرَجَةِ التَّجَمُّدِ تَتَحَوَّلُ تِلْكَ القَطَراتُ إلى جَليدٍ، و تَطْفو في الهَواءِ حتّى تُصْبِحَ ثَقيلَةً جِدًّا، فَتَسْقُطُ كَمَطَرٍ أو ثَلْجٍ.



يَوْمٌ مُضَبَّبٌ أو كَثيرُ الضَّبابِ

الضَّبابُ الخَفيفُ أو الغُيومُ عِبارَةٌ عن سَحابٍ يُغَلِّفُ الأَرْضَ. و يَكونُ الجَوُّ مُلَبَّدًا بالغُيومِ، عِنْدَما يَبْرُدُ الهَواءُ الرَّطِبُ أثْناءَ اللَّيْلِ، مُسَبِّبًا تَكَوُّنَ قَطَراتٍ من الماءِ. كَما يَتَكَوَّنُ الضَّبابُ أَيْضًا، عِنْدَما يُدْفَعُ الهَواءُ البارِدُ إلى أعالي الجِبالِ.





تَبْرُدُ الأَرْضُ أَثْناءَ اللَّيْلِ بِسُرْعَةٍ، و يَتَكَثَّفُ بُخارُ الماءِ القَريبُ مِنْها مُكَوِّنًا النَّدَى، و الَّذي يُبَلِّلُ كُلَّ شَيْءٍ بما في ذلك بُيوتُ العَنْكَبوتِ.



و إذا انْخَفَضَتْ دَرَجَةُ الحَرارَةِ لِما دُونَ دَرَجَةِ التَّجَمُّدِ، تَحَوَّلَ بُخارُ الماءِ المُتَكَثِّفُ إلى طَبَقاتٍ من بَلّوراتِ الثَّلْجِ اللامِعَةِ، و الَّتي تُعْرَفُ بِالصَّقيعِ.

العَواصِفُ

يَعْني الطَّقْسُ العاصِفُ وُجودَ رِياحٍ عاتِيَةٍ و أَمْطارٍ غَزيرَةٍ أو ثُلوجٍ. و في بَعْضِ أَنْحاءِ العالَمِ، قَدْ تُسَبِّبُ الرِّياحُ شَديدَةُ السُّرْعَةِ -و الّتي تَصِلُ إلى حَدِّ الإِعْصارِ- دَمارًا واسِعًا، كما تَقْضي على كَثيرٍ من الأَحْياءِ. كما تَتَسَبَّبُ الأَمْطارُ الغَزيرَةُ و العَواصِفُ الثَّلْجِيَّةُ في حُدوثِ فَيَضاناتٍ و انْهِياراتٍ أَرْضِيَّةٍ أو انْهِياراتٍ جَليدِيَّةٍ في المَناطِقِ الجَبَلِيَّةِ.

البَرْقُ

تَتَكَوَّنُ السُّحُبُ الرَّعْدِيَّةُ عِنْدَما يَرْتَفِعُ هَواءٌ رَطبٌ دافِئٌ لأَعْلى بِسُرْعَةٍ. و عِنْدَما تَصْطَدِمُ قَطَراتُ الماءِ أو بَلّوراتُ الثَّلْجِ بِبَعْضِها تُنْتِجُ شُحْناتٍ كَهْرَبائِيَّةً، نُشاهِدُها كَبَرْقٍ. و تَعْمَلُ حَرارَةُ الوَميضِ على تَمَدُّدِ الهَواءِ حَوْلَها بِسُرْعَةٍ مِمّا يُؤَدّي إلى حُدوثِ الرَّعْدِ.



الهُورِيكاناتُ (الأَعاصيرُ أو العَواصِفُ الاسْتِوائِيَّةُ)

الهُورِيكانُ أو الإِعْصارُ هو عاصِفَةٌ تَحْدُثُ فَوْقَ المَناطِقِ الاسْتِوائِيَّةِ. و يَبْدَأُ حِينَما يَرْتَفِعُ هَواءٌ رَطْبٌ ساخِنٌ فَوْقَ المُحيطاتِ، فَيَأْخُذُ في الدَّوَرانِ في شَكْلٍ حَلَزونِيٍّ، و تَتَكَوَّنُ السُّحُبُ ثمَّ تَسْقُطُ الأَمْطارُ بِغَزارَةٍ. ثمَّ تَهُبُّ رِياحٌ قَوِيَّةٌ حَوْلَ مَرْكَزٍ هادِئٍ يُدْعَى « عَيْنَ الإِعْصارِ ».

و عِنْدَما تَمُرُّ العاصِفَةُ الاسْتِوائِيَّةُ فَوْقَ اليابِسَةِ، فَإِنَّها تُسَبِّبُ دَمارًا و اسِعًا، يَشْمُلُ اقْتِلاعَ الأَشْجارِ و تَدْميرَ السَّيّاراتِ.

أَمّا التَورْنادُو فهو عَمودٌ هَوائِيٌّ مُلْتَفٌّ، يَدورُ كَالدَّوّامَةِ بِسُرْعَةٍ تَصِلُ إلى أَكْثَرَ من 400 كم / ساعَةٍ. و قَدْ يَكونُ اتِّساعُ قاعِدَتِه 100 مِتْرٍ فقطْ، إلاّ أَنَّهُ يَكونُ من القُوَّةِ بِحَيْثُ يُدَمِّرُ كُلَّ شَيْءٍ في طَريقِهِ.

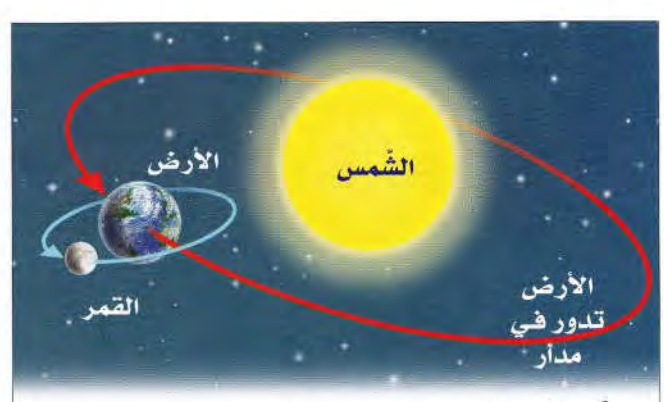
الفُصولُ و الـمُناخاتِ

يَتغَيَّرُ الـمُناخُ في أَجْزاءٍ مُخْتَلِفَةٍ من العالَمِ تبَعًا لِلأَجْزاءِ الـمُخْتَلِفَةِ من العامِ، و يُطْلَقُ عَلَيْها اسْمُ الفُصولِ. و توجَدُ أَنْواعٌ مُخْتَلِفَةٌ من الطَّقْسِ، و الَّتي تَشْمُلُ سُقوطَ الأَمْطارِ، و الرِّياحَ، و دَرَجَةَ الـحَرارَةِ في مُخْتَلَفِ أَنْحاءِ العالَمِ. و يُطْلَقُ على هذه الأَنْواعِ الـمُخْتَلِفَةِ الـمُناخاتُ.

مُناخاتُ الأَرْضِ

توجَدُ الـمُناخاتُ الـحارَّةُ قُرْبَ خَطِّ الاسْتِواءِ، حَيْثُ تَكونُ الشَّمْسُ أَقْرَبَ إلى الأَرْضِ. أَمّا الـمَناطِقُ القُطْبِيَّةُ ؛ حَيْثُ تَكونُ الشَّمْسُ أَكْثَرَ بُعْدًا، فَتَكونُ أَكْثَرَ الـمَناطِقِ بُرودَةً. و تَقَعُ بين هاتَيْنِ الـمِنْطَقَتَيْنِ الـمَناطِقُ الـمُعْتَدِلَةُ، حَيْثُ يَكونُ فَصْلُ الصَّيْفِ دافِئًا، و فَصْلُ الشِّتاءِ بارِدًا.



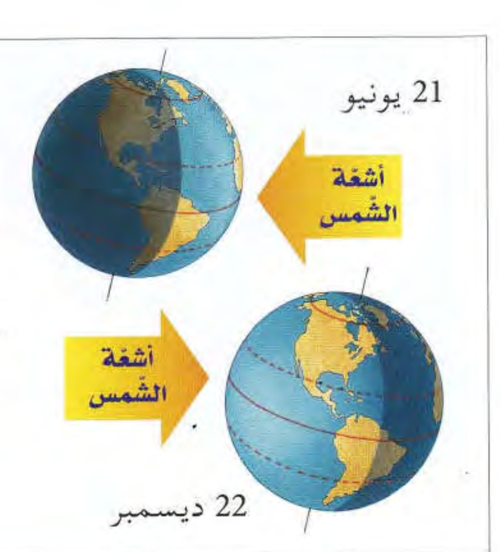


الأَرْضُ تَدورُ في مَدارٍ

تَدورُ الأَرْضُ حَوْلَ الشَّمْسِ في دَوْرَةٍ تَسْتَغْرِقُ حَوالَيْ 365 يَوْمًا. و يَدورُ القَمَرُ حَوْلَ الأَرْضِ في دَوْرَةٍ تَسْتَغْرِقُ حَوالَيْ 27 يَوْمًا، بَيْنَما تَدورُ الأَرْضُ حَوْلَ نَفْسِها دَوْرَةً كامِلَةً كُلَّ 24 ساعَةً.

الفُـصُـولُ

تَدورُ الأَرْضُ حَوْلَ نَفْسِها، مُنْحَرِفَةً عَنْ مِحْوَرِها القائِمِ بزاوِيَةٍ. و عِنْدَما يَـميلُ نِصْفُها الشَّمالِيُّ نَحْوَ الشَّمْسِ، تَكونُ أَقْرَبَ لِلشَّمْسِ و يَكونُ فَصْلُ الصَّيْفِ في هذا النِّصْفِ. و في جُزْءٍ آخَرَ من العامِ، يَكونُ نِصْفُ الكُرَةِ الأَرْضِيَّةِ الجَنوبِيُّ أَقْرَبَ لِلشَّمْسِ، و يُصْبِحُ هذا فَصْلَ الصَّيْفِ بالنِّسْبَةِ لَهُ. و يَكونُ النِّصْفُ الآخَرُ أَبْعَدَ من الشَّمْسِ، و يَكونُ فيهِ فَصْلُ الشِّتاءِ.



أمريكا الشّماليّة

أوروبا

افريقيا

أمريكا الجنوبيّة

خطّ الإستواء

- استوائيّ
- صحراء
- مناطق معتدلة
- مناطق معتدلة باردة
- مناطق قطبيّة
- جبل

يَسودُ في المَناطِقِ القَريبَةِ من خَطِّ الاسْتِواءِ مُناخٌ اسْتِوائِيٌّ، يَتَمَيَّزُ بِأَنَّهُ حارٌّ مُـمْطِرٌ طَوالَ العامِ. و يَنْدُرُ المَطَرُ في المَناطِقِ الصَّحْراوِيَّةِ.

التَّسْخينُ الأَرْضِيّ

تَتزايَدُ دَرَجَةُ حَرارَةِ الأَرْضِ باسْتِمْرارٍ ؛ فَقَدْ زادَ مُعَدَّلُها خِلالَ القَرْنِ الماضِي، و لا يُوجَدُ أَيُّ دَليلٍ على تَناقُصِ هذه الزِّيادَةِ. كما تَتَعَرَّضُ الأَرْضُ لِخَطَرٍ شَديدٍ من بَدْءِ انْصِهارِ الأَغْطِيَةِ الجَليدِيَّةِ، و الَّذي يُؤَدِّي إلى ارْتِفاعِ مُسْتَوى سَطْحِ البَحْرِ في كُلِّ أَنْحاءِ العالَمِ، و تَغَيُّرِ مُناخِ الكُرَةِ الأَرْضِيَّةِ.



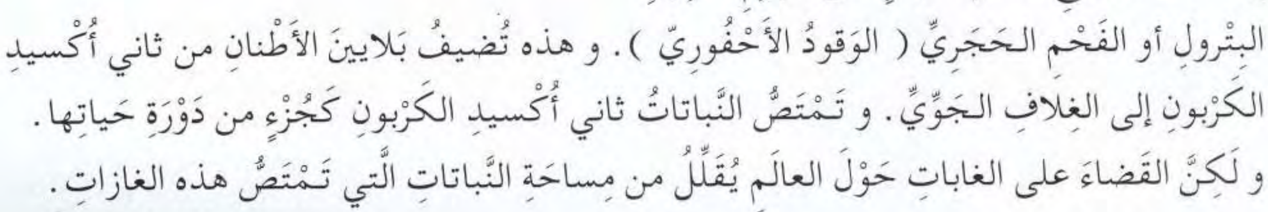
تَأْثيرُ الدَّفيئَةِ (الصّوبَةُ الزُّجاجِيَّةُ)

يَحْتَوي الغِلافُ الجَوِّيُّ على غَازاتٍ تَمْنَعُ هُروبَ كُلِّ حَرارَةِ الأَرْضِ. و تَعْمَلُ هذه الغازاتُ عَمَلَ الزُّجاجِ في الصُّوبَةِ الزُّجاجِيَّةِ، حَيْثُ تَحْفَظُ سَطْحَ الأَرْضِ دافِئًا.



لِماذا يَحْدُثُ ذلك الآنَ ؟

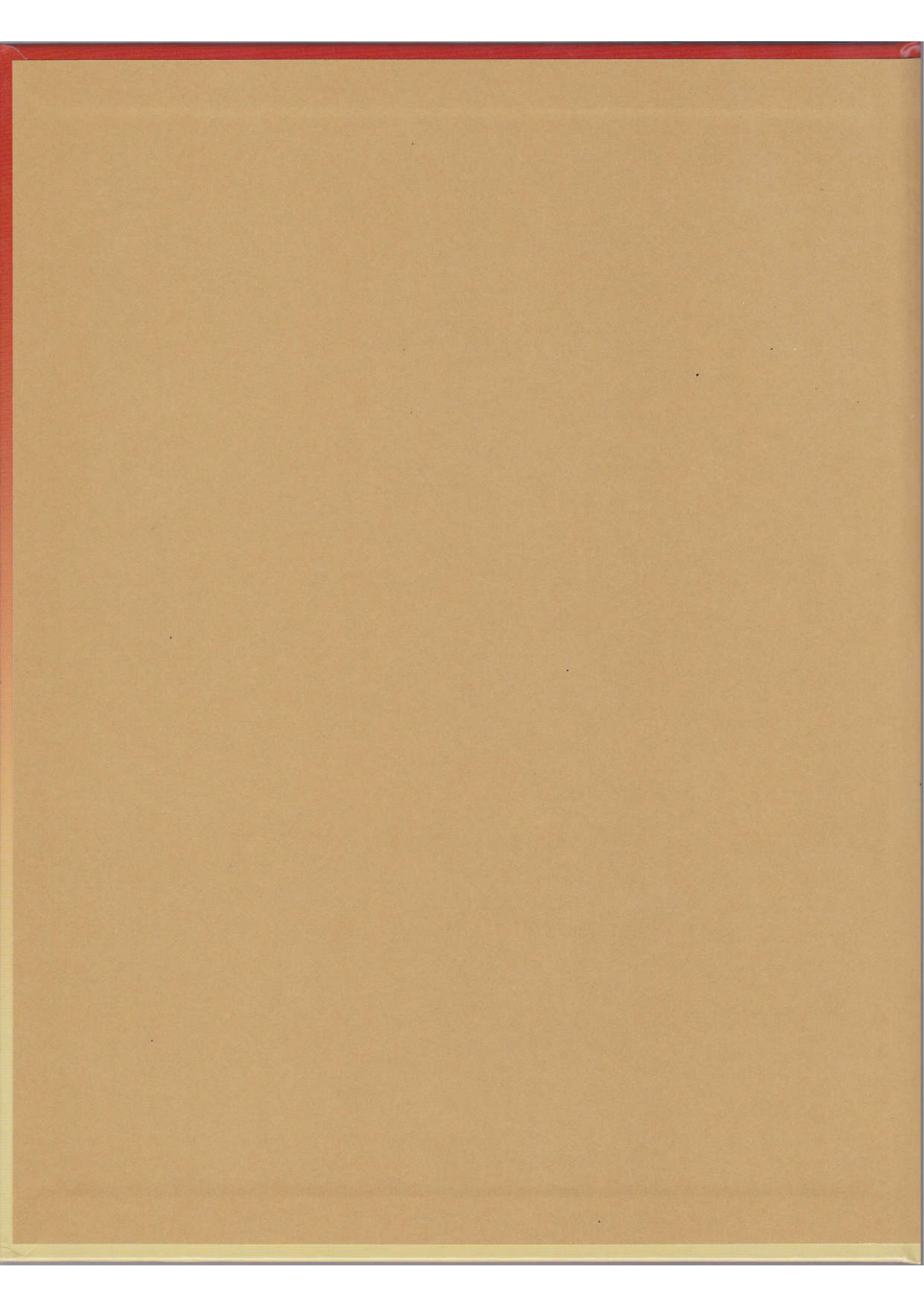
رُبَّما يَرْجِعُ تَسْخينُ الأَرْضِ إلى تَأْثيرِ الدَّفيئَةِ (الصّوبَةُ الزُّجاجِيَّةُ) . و قَدْ أَدَّتِ الأَنْشِطَةُ البَشَرِيَّةُ إلى زِيادَةٍ كَبيرَةٍ في كَمِّيَّةِ غازاتِ الدَّفيئَةِ (الصّوبَةُ الزُّجاجِيَّةُ) مِثْلِ ثاني أُكْسيدِ الكَرْبونِ في الغِلافِ الجَوِّيِّ . و تُطْلِقُ المَرْكَباتُ و مَحَطّاتُ إنْتاجِ الطّاقَةِ غازاتٍ من عَوادِمِ احْتِراقِ



البِتْرولِ أو الفَحْمِ الحَجَرِيِّ (الوَقودُ الأَحْفُورِيّ) . و هذه تُضيفُ بَلايينَ الأَطْنانِ من ثاني أُكْسيدِ الكَرْبونِ إلى الغِلافِ الجَوِّيِّ . و تَمْتَصُّ النَّباتاتُ ثاني أُكْسيدِ الكَرْبونِ كَجُزْءٍ من دَوْرَةِ حَياتِها . و لَكِنَّ القَضاءَ على الغاباتِ حَوْلَ العالَمِ يُقَلِّلُ من مِساحَةِ النَّباتاتِ الَّتي تَمْتَصُّ هذه الغازاتِ .

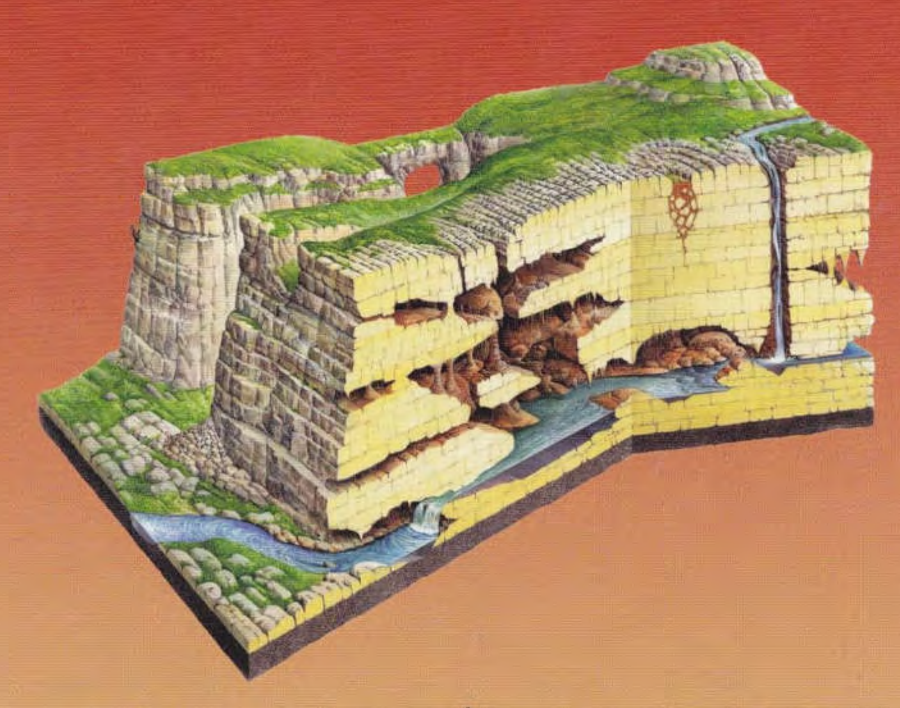
إذا تَسَبَّبَ ذَوَبانُ الجَليدِ في رَفْعِ مُسْتَوى سَطْحِ البَحْرِ ، فَقَدْ يُؤَدِّي ذلك إلى غَرَقِ كَثيرٍ من المُدُنِ السّاحِلِيَّةِ . و لِتَفادي تِلْكَ الكارِثَةِ ، فَإِنَّهُ يَجِبُ على النّاسِ أن يُقَلِّلوا من كَمِّيَّةِ غازاتِ الدَّفيئَةِ في الهَواءِ بِحَرْقِ كَمِّيّاتٍ أَقَلَّ من الوَقودِ الأَحْفورِيِّ .

الفهرس



موسوعتي العلميّة الحديثة

كوكب الأرض



يَحْكي لَكَ هذا الكتابُ - بأُسْلوبٍ عِلْميٍّ دَقيقٍ -كَيْفيّةَ تَكوُّنِ الأَرْضِ، و ما عَلَيْها من ظَواهِرَ طبيعيّةٍ كالجبالِ و الأَنْهارِ و الكُهوفِ و الأخاديدِ و البُحَيْراتِ.. في تَفْسيرٍ جْيولوجيٍّ، يَرْبِطُ بَيْنَ حَقيقةِ تَكوُّنِها و عَلاقتِها بالمُناخِ، و ما يَحْدُثُ مِنْ بَراكينَ و زَلازِلَ. و يُفَسِّرُ حَقيقةَ «التّسونامي»..


9 789961 636527

